

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院 電気通信学研究科		博士前期課程		知能機械工学専攻	
氏 名	森田 真一			学籍番号	0334056
論 文 題 目	粉粒体の二軸圧縮における形状効果に関する 数値シミュレーション				
要 旨					
<p>粉粒体を扱った多くの粒子シミュレーションは、計算の簡略化や単純化のため未だに丸い粒子を使って行われていて、物質のパラメーターとなる粒子形状は無視されている。そこで本研究では、丸い粒子ではなく多角形粒子を用いた粒子シミュレーションを行う。扱う研究テーマとして、粉粒体の応力-ひずみ曲線を求めるのに、土木工学の分野で多く用いられる三軸圧縮を提案する。三軸圧縮とは三軸圧縮とは、x、y方向から一定の拘束圧を加えて、ストッパーをz方向から一定速度で圧縮するものである。実験的には、粉粒体の側面をゴム膜で覆い、その周りに水を貯めて、その水圧により一定の圧力を得られるという仕組みになっている。本研究では、2次元シミュレーションのため三軸圧縮から二軸圧縮とし、粉体工学の分野で広く使われているDEM(Discrete Element Method)を使用して、粉粒体の挙動・応力-ひずみ曲線に粒子形状などがどのような影響を及ぼすのか調べた。</p> <p>まず計算手法において、粒子の接触モデルは、粒子間にスプリング・ダッシュポット・摩擦スライダーが存在すると仮定したソフト・スフィア・モデルを採用した。このモデルにより粒子と粒子の相互作用を計算でき、多数の粒子が接触状態でも適応できる。また、時間積分においては5次精度のGear-Predictor-Correctorを採用した。これにより、不連続な接触力を安定に扱うことができ、強い揺らぎにも対応できる。</p> <p>粒子の物性値である摩擦係数・ヤング率とElongation・多角形粒子の角の数・分散・拘束圧・側壁幅と粒子数を変化させて粉粒体の応力-ひずみ曲線における降伏点の有無・最大応力値・弾性領域の傾きを求めることで、応力-ひずみ曲線への依存性を調べた。角の数・分散を変化させた結果、最大応力値・弾性領域の傾きともに変化はなかった。次に、摩擦係数・側壁幅と粒子数を変化させた結果、最大応力値に変化はあったが弾性領域の傾きは一定となった。最後にヤング率・拘束圧・Elongationを変化させた結果、最大応力値・弾性領域の傾きともに変化がみられた。また、摩擦係数が0.0でElongation1.0の場合、降伏点はあまり見られなかったが、摩擦係数またはElongationを大きくしていくことで降伏点をはっきりとみられるようになった。</p>					